

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2021. október 21.**

**KÉMIA**

**KÖZÉPSZINTŰ  
ÍRÁSBELI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI  
ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

---

---

## Az írásbeli feladatok értékelésének alapelvei

Az írásbeli dolgozatok javítása a kiadott javítási-értékelési útmutató alapján történik.

### Az elméleti feladatok értékelése

- A javítási-értékelési útmutatótól eltérni nem szabad.
- $\frac{1}{2}$  pontok nem adhatók, csak a javítási-értékelési útmutatóban megengedett részpontozás szerint értékelhetők a kérdések.

### A számítási feladatok értékelése

- Az objektivitás mellett a **jóhiszeműséget** kell szem előtt tartani! Az értékelés során pedagógiai célzatú büntetések nem alkalmazhatók!
- Adott – hibátlan – megoldási menet mellett nem szabad pontot levonni a **nem kért** (de a javítási-értékelési útmutatóban megadott) részeredmények hiányáért. (Azok csak a részleges megoldások pontozását segítik.)
- A javítási-értékelési útmutatótól eltérő – helyes – levezetésre is maximális pontszám jár, illetve a javítási-értékelési útmutatóban megadott csomópontok szerint részpontozandó!
- **Levezetés, indoklás nélkül** megadott pusztá végeredményért **legfeljebb** a javítási-értékelési útmutató szerint arra járó 1–2 pont adható meg!
- A számítási feladatra a maximális pontszám akkor is jár, ha **elvi hibás reakcióegyenletet** tartalmaz, de az a megoldáshoz nem szükséges (és a feladat nem kérte annak felírását)!
- Több részkérdésből álló feladat megoldásánál – ha a megoldás nem vezet ellentmondásos végeredményre – akkor is megadható az adott részkérdésnek megfelelő pontszám, ha az **előzőekben kapott, hibás eredménnyel** számolt tovább a vizsgázó.
- A számítási feladat levezetésénél az érettségien **trivialitásnak** tekinthető összefüggések alkalmazása – részletes kifejtésük nélkül is – maximális pontszámmal értékelendő. Például:
  - a tömeg, az anyagmennyiség, a térfogat és a részecskeszám átszámításának kijelölése,
  - az Avogadro törvényéből következő trivialitások (sztöchiometriai arányok és térfogatarányok azonossága azonos állapotú gázoknál stb.),
  - keverési egyenlet alkalmazása stb.
- Egy-egy **számítási hibáért** legfeljebb 1–2 pont vonható le (a hibás részeredménnyel tovább számolt feladatra a többi részpont maradéktalanul jár)!
- **Kisebb elvi hiba** elkövetésekor az adott műveletért járó pontszám nem jár, de a további lépések a hibás adattal számolva pontozandók. Kisebb elvi hibának számít például:
  - a sűrűség hibás alkalmazása a térfogat és tömeg átváltásánál,
  - más, hibásan elvégzett egyszerű művelet,
  - hibásan rendezett reakcióegyenlet, amely nem eredményez **szembetűnően** irreális eredményt.

- 
- **Súlyos elvi hiba** elkövetésekor a javítási-értékelési útmutatóban **az adott feladatrésze** adható további pontok nem járnak, ha hibás adattal helyesen számol a vizsgázó. Súlyos elvi hibának számít például:
    - **elvileg hibás reakciók** (pl. végbe nem menő reakciók egyenlete) alapján elvégzett számítás,
    - az adatokból **becslés alapján** is **szembetűnően irreális** eredményt adó hiba (például az oldott anyagból számolt oldat tömege kisebb a benne oldott anyag tömegénél stb.).(A további, külön egységként felfogható feladatrészek megoldása természetesen itt is a korábbiakban lefektetett alapelvek szerint – a hibás eredménnyel számolva – értékelhető, feltéve, ha nem vezet ellentmondásos végeredményre.)

---

### 1. Esettanulmány (8 pont)

- 1) A gyomorban van savas kémhatás. *1 pont*
- 2) Víz, szén-dioxid, ammónia, aceton, tejsav. *1 pont*
- 3) Víz, szén-dioxid. *1 pont*  
$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 = 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$$

*(a képletek helyes felírása: 1 pont, rendezés 1 pont)*
- 4) Pl. A táplálékbevitel és a lebontás, ürítés képessége között (komoly) egyensúlyvesztés jön létre. *1 pont*
- 5) A higany és más nehézfémek bekerülése. *1 pont*
- 6) Pl. Nehézfémionok hatására a fehérjék kicsapódnak. *1 pont*

### 2. Egyszerű választás (11 pont)

*Minden helyes válasz 1 pont.*

1. C
2. C
3. E
4. A
5. C
6. C
7. E
8. B
9. E
10. D
11. A

### 3. Táblázatos feladat (15 pont)

- 1) Nátrium-klorid. *1 pont*
  - 2) Ammónium-klorid. *1 pont*
  - 3) Szén-tetraklorid. *1 pont*
  - 4) Hidrogén-klorid. *1 pont*
  - 5) Szilárd. *1 pont*
  - 6) Szilárd. *1 pont*
  - 7) Folyadék. *1 pont*
  - 8) Gáz. *1 pont*
  - 9) Ionrács. *1 pont*
  - 10) Ionrács. *1 pont*
  - 11) Molekularács. *1 pont*
  - 12) Molekularács. *1 pont*
  - 13) Semleges. *1 pont*
  - 14) Savas. *1 pont*
  - 15) Savas. *1 pont*
-

#### 4. Elemző és számítási feladat (14 pont)

- a)  $C_6H_{12}O_6 = 2 CH_3CH_2OH + 2 CO_2$  *1 pont*
- b)  $m(\text{etanol}) = 2000 \text{ cm}^3 \cdot 0,789 \text{ g/cm}^3 = 1578 \text{ g}$  *1 pont*  
 $M(\text{etanol}) = 46,0 \text{ g/mol}$ ,  $n = m/M$  (vagy ennek alkalmazása) *1 pont*  
 $n(\text{etanol}) = 1578 \text{ g} / 46,0 \text{ g/mol} = 34,3 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $n(\text{glükóz}) = 17,15 \text{ mol}$ ,  $M(\text{glükóz}) = 180 \text{ g/mol}$  *1 pont*  
 $m(\text{glükóz}) = 17,15 \text{ mol} \cdot 180 \text{ g/mol} = 3087 \text{ g} = 3,09 \text{ kg}$  *1 pont*
- c)  $H_2C=CH_2 + H_2O = CH_3CH_2OH$  *1 pont*
- d)  $CH_3CH_2OH + 3 O_2 = 2 CO_2 + 3 H_2O$  *1 pont*
- e)  $\Delta_r H = 2 \cdot \Delta_k H(CO_2(g)) + 3 \cdot \Delta_k H(H_2O(f)) - \Delta_k H(CH_3CH_2OH(f))$  *1 pont*  
 (az összefüggés helyes alkalmazásáért is jár a pont)  
 az etanol égéshője:  $\Delta_r H = 2 \cdot (-394) + 3 \cdot (-286) - (-278) = -1368 \text{ kJ/mol}$  *1 pont*  
 $n(\text{etanol}) = 34,3 \text{ mol}$ ,  
 $Q = 34,3 \text{ mol} \cdot 1368 \text{ kJ/mol} = 46922 \text{ kJ} = 4,69 \cdot 10^4 \text{ kJ}$  hő szabadul fel *1 pont*
- f)  $CH_3CHO$  *1 pont*  
 acetaldehid / etanal *1 pont*
- g)  $CH_3CH_2OH + CuO = CH_3CHO + Cu + H_2O$  *1 pont*

#### 5. Alternatív feladat

##### A) Elemző feladat (14 pont)

- a)  $NH_3$  *1 pont*  
 ammónia *1 pont*  
 $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$  *1 pont*  
 lúgos *1 pont*
- b)  $HNO_3$  *1 pont*  
 salétromsav *1 pont*  
 arany ezüst réz vas *2 pont*  
 (1 eltérés – hiányzó vagy helytelen aláhúzás – esetén: 1 pont)
- c)  $NH_4NO_3$  *1 pont*  
 ammónium-nitrát *1 pont*  
 pl. műtrágya, tűzijátékipar, robbanóanyag-gyártás (egy példa elegendő) *1 pont*
- d)  $NH_2-CH_2-COOH$  ( $NH_3^+-CH_2-COO^-$ ) *1 pont*  
 glicin *1 pont*  
 ionrács *1 pont*

**B) Számítási feladat (14 pont)**

- a)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3 \text{NaOH} = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O}$  **2 pont**  
*(a két reagens és a termékek megadása 1 pont, a helyes egyenletrendezés 1 pont)*
- b)  $n = c \cdot V$  (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**  
 $n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,750 \text{ dm}^3 \cdot 0,120 \text{ mol/dm}^3 = 0,0900 \text{ mol}$  **1 pont**  
 $n(\text{NaOH}) = 3 \cdot 0,0900 \text{ mol} = 0,270 \text{ mol}$  **1 pont**  
 $M(\text{NaOH}) = 40,0 \text{ g/mol}$ ,  $m(\text{NaOH}) = 0,270 \text{ mol} \cdot 40,0 \text{ g/mol} = 10,8 \text{ g}$  **1 pont**  
 $m/m\% = 100 \cdot m(\text{oldott anyag})/m(\text{oldat})$  (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**  
 $m(\text{NaOH-oldat}) = 10,8 \text{ g} / 0,0800 = 135,0 \text{ g}$  **1 pont**
- c)  $n(\text{Na}_3\text{PO}_4) = n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,0900 \text{ mol}$  **1 pont**
- d) a só molekulatömege:  $M = 164 \text{ g/mol}$  **1 pont**  
 a só tömege:  $0,0900 \text{ mol} \cdot 164 \text{ g/mol} = 14,8 \text{ g}$  **1 pont**  
 A közömbösített oldat tömege a foszforsav- és a nátrium-hidroxid-oldat együttes tömege: **1 pont**  
 $m(\text{foszforsavoldat}) = 750,0 \text{ cm}^3 \cdot 1,00 \text{ g/cm}^3 = 750 \text{ g}$  **1 pont**  
 $m(\text{közömbösített oldat}) = 750 \text{ g} + 135 \text{ g} = 885 \text{ g}$  **1 pont**  
 a kapott oldat összetétele  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ -ra nézve: **1 pont**  
 $100 \cdot 14,8/885 \text{ g} = 1,67 \text{ tömegszázalék}$  **1 pont**  
 (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

**6. Kísérletelemző feladat (18 pont)**

- a) a standardpotenciál értékek:  
 alumínium:  $-1,66 \text{ V}$     cink:  $-0,76 \text{ V}$     réz:  $+0,34 \text{ V}$  **1 pont**
- b) *alumínium + 2 mol/dm<sup>3</sup> sósav*  
**tapasztalat:** színtelen, szagtalan gáz fejlődik, vagy a szilárd anyag oldódik **1 pont**  
**reakcióegyenlet:**  $\text{Al} + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 1,5\text{H}_2$  **1 pont**  
*cink + 2 mol/dm<sup>3</sup> sósav*  
**tapasztalat:** színtelen, szagtalan gáz fejlődik, vagy a szilárd anyag oldódik **1 pont**  
**reakcióegyenlet:**  $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$  **1 pont**  
*réz + 2 mol/dm<sup>3</sup> sósav*  
**tapasztalat:** nem tapasztalunk változást **1 pont**  
**reakcióegyenlet:**— **1 pont**
- c) *cinklemez + CuSO<sub>4</sub>-oldat*  
**tapasztalat:** a cinklemezen vörös színű bevonat (fémkiválás) jelenik meg (az oldat hosszabb idő eltelte után halványodik) **1 pont**  
**reakcióegyenlet:**  $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$  **1 pont**
- d) *alumíniumlemez + CuSO<sub>4</sub>-oldat*  
**tapasztalat:** az alumíniumlemezen vörösszínű bevonat (fémkiválás) jelenik meg (az oldat hosszabb idő eltelte után halványodik) **1 pont**  
**reakcióegyenlet:**  $2 \text{Al} + 3 \text{CuSO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{Cu}$  **1 pont**
- e) *rézlemez + ZnSO<sub>4</sub>-oldat*  
**tapasztalat:** hosszabb idő eltelte után sem látunk változást **1 pont**  
**reakcióegyenlet:**— **1 pont**

f) a galvánelem háromféle módon is összeállítható:

katód	anód	
pólus: pozitív	pólus: negatív	<b>1 pont</b>
elektród anyaga: Cu/CuSO <sub>4</sub> -oldat	elektród anyaga: Zn/ZnSO <sub>4</sub> -oldat	
elektród anyaga: Cu/CuSO <sub>4</sub> -oldat	elektród anyaga: Al/Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> -oldat	
elektród anyaga: Zn/ZnSO <sub>4</sub> -oldat	elektród anyaga: Al/Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> -oldat	

(a helyesen kiválasztott elektródok: 2x1 pont)

**2 pont**

Elektromotoros erő:  $E_{ME} = \mathcal{E}^{\circ}_{\text{katód}} - \mathcal{E}^{\circ}_{\text{anód}}$

**1 pont**

az összeállított galvánelemnek megfelelően:

$$\text{Cu/Zn: } E_{ME} = 0,34 - (-0,76) = 1,10 \text{ V}$$

$$\text{Cu/Al: } E_{ME} = 0,34 - (-1,66) = 2,00 \text{ V}$$

$$\text{Zn/Al: } E_{ME} = -0,76 - (-1,66) = 0,90 \text{ V}$$

a megadott galvánelemre helyesen kiszámított érték:

**1 pont**

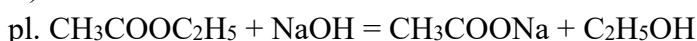
## 7. Elemző feladat (9 pont)

a) E)

**1 pont**

B)

**1 pont**



**2 pont**

(Bármilyen észterrel helyesen felírt folyamat elfogadható.)

b) nagyszénatomszámú zsírsavak (pl. sztearinsav, palmitinsav) nátrium- (kálium)-sói

**1 pont**



(Egy képlet megadása elegendő.)

**1 pont**

c)  $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

**2 pont**

d) Pl. kellemetlen, szúrós szagú

**1 pont**

## 8. Számítási feladat (11 pont)

a)  $m(\text{etén}) = 887,0 \text{ g} \cdot 0,0316 = 28,0 \text{ g}$

$$m(\text{etin}) = 887,0 \text{ g} \cdot 0,0879 = 78,0 \text{ g}$$

$$m(\text{klór}) = 887,0 - 28,0 - 78,0 = 781,0 \text{ g}$$

**1 pont**

A komponensek anyagmennyisége:

$$n(\text{etén}) = 28,0 \text{ g} / 28,0 \text{ g/mol} = 1,00 \text{ mol}; n(\text{etin}) = 78,0 \text{ g} / 26,0 \text{ g/mol} = 3,00 \text{ mol}$$

$$n(\text{klórgáz}) = 781,0 \text{ g} / 71,0 \text{ g/mol} = 11,0 \text{ mol}$$

**1 pont**

$$n(\text{gázelegy}) = 15,0 \text{ mol}$$

**1 pont**

Anyagmennyiség-százalékos összetétel:

6,67 % etén; 20,0 % etin; 73,33 % klór.

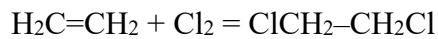
Gázelegyeknél a térfogat-százalék megegyezik az anyagmennyiség-százalékkal, így

a térfogatszázalékos összetétel:

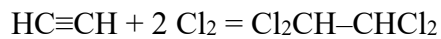
**6,67 % etén, 20,0 % etin, 73,33 % klór.**

**1 pont**

b) A lejátszódó reakció egyenlete a két szénhidrogén esetén:



*1 pont*



*1 pont*

c) A reakcióegyenletek alapján a reagáló klór anyagmennyisége:

$$n(\text{Cl}_2) = n(\text{etén}) + 2 \cdot n(\text{etin}) =$$

*1 pont*

$$= 1,00 \text{ mol} + 6,00 \text{ mol} = 7,00 \text{ mol}$$

*1 pont*

A termék összetétele:

$$n(\text{diklóretán}) = 1,00 \text{ mol}; n(\text{tetraklóretán}) = 3,00 \text{ mol}; n(\text{klór}) = 11,0 - 7,00 = 4,00 \text{ mol}$$

*1 pont*

A termék anyagmennyiség-százalékos összetétele:

$$n(\text{termék}) = 8,00 \text{ mol:}$$

*1 pont*

$$\text{diklóretán: } 100 \cdot 1,00/8,00 = \mathbf{12,5 \%}$$

$$\text{tetraklóretán: } 100 \cdot 3/8,00 = \mathbf{37,5 \%}$$

$$\text{klór: } 100 \cdot 4,00/8,0 = \mathbf{50,0 \%}$$

*1 pont*

*(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)*